

TKIVA

Skup ćelija sličnog oblika, građe, funkcije i zajedničkog porijekla čine tkiva.

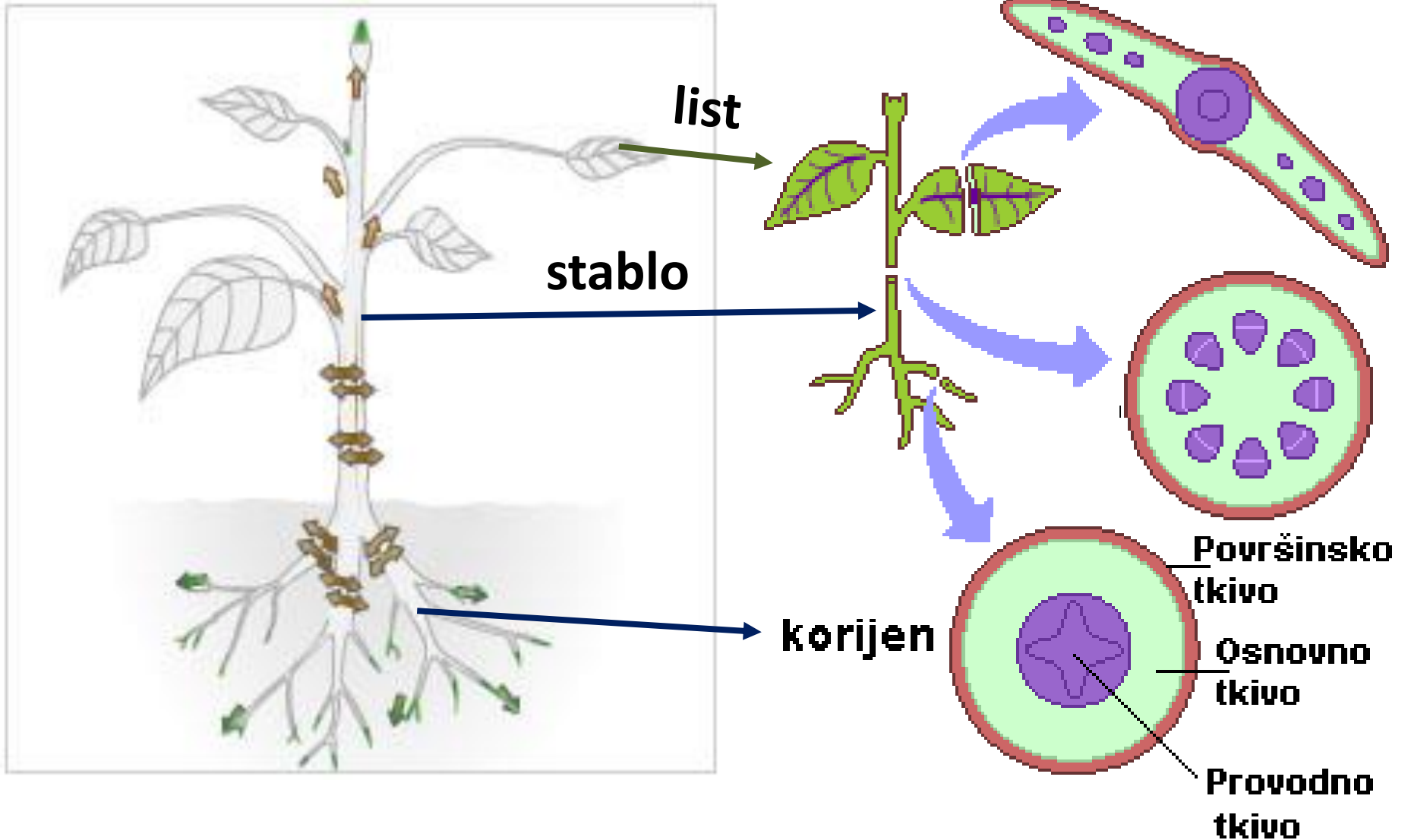
Prosta (monomorfna- parenhimiska i mehanička) i složena (polimorfna- provodna, pokorična, sekretorna) ...

Intercelulari: šizogeni, reksigeni, lizigeni

Osnovna podjela tkiva:

- **Meristemi = Tvorna tkiva** (tvore ili stvaraju trajna tkiva),
- **Trajna tkiva** - vrše određenu funkciju (npr. zaštita, provođenje, sekrecija itd., ali i stvaraju sekundarne meristeme).

Osnovna građa biljke



Meristemi (tvorna tkiva)

Podjela po položaju:

Vršne (apikalni)

Bočne (lateralni)

**Umetnute
(interkalarni)**

**Meristeme rana
(traumatični)**

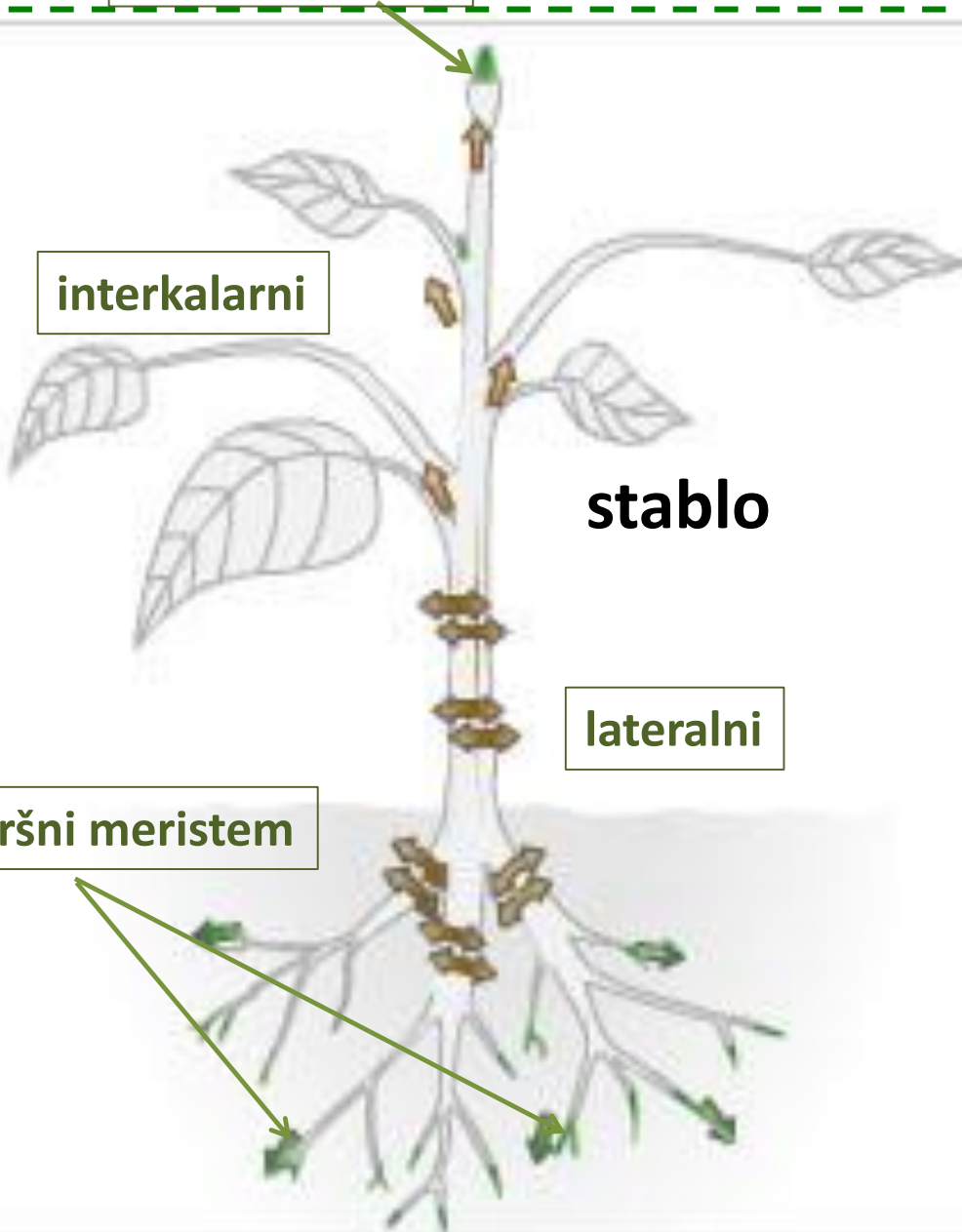
vršni meristem

interkalarni

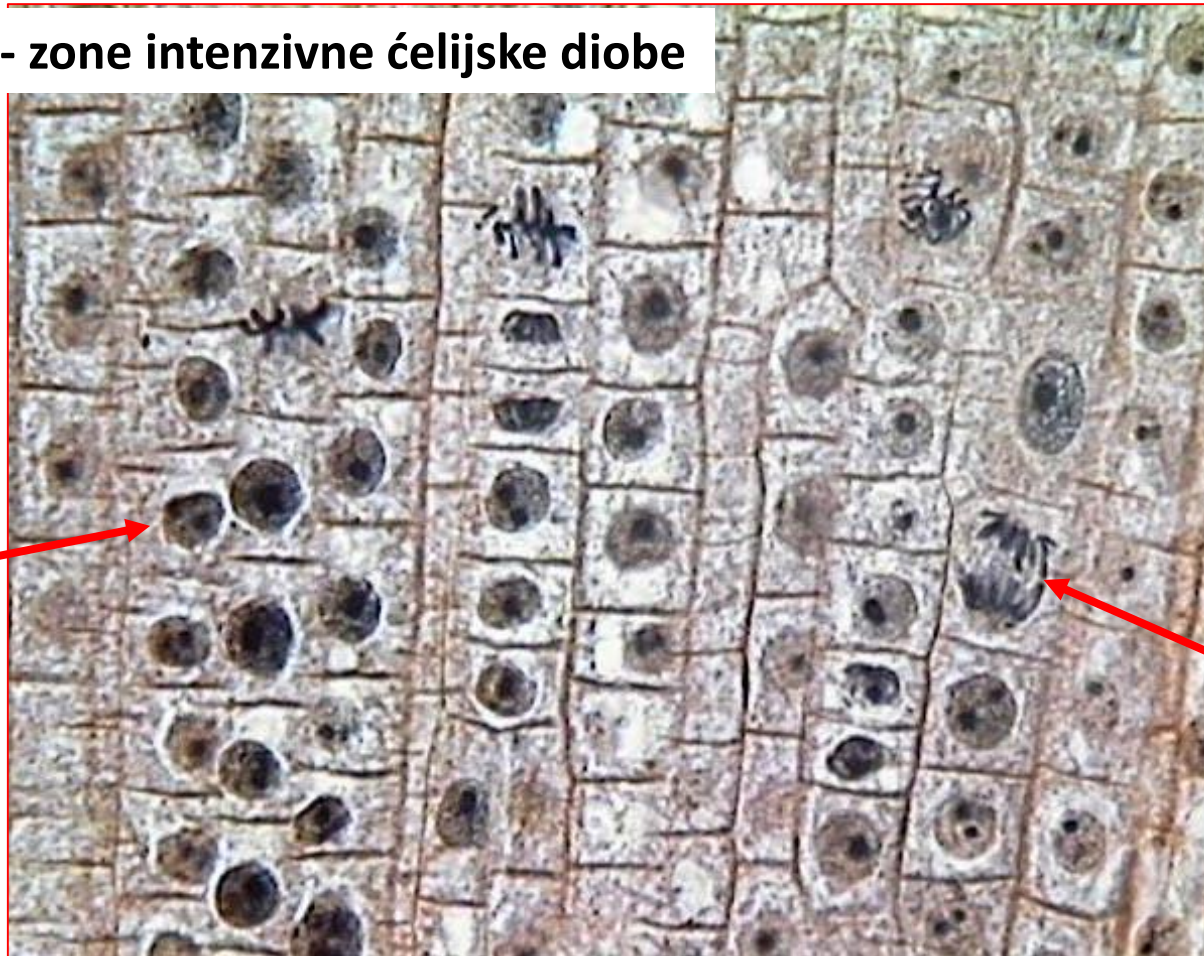
stablo

lateralni

vršni meristem

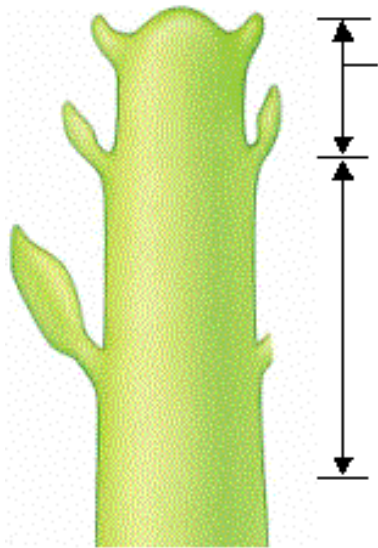


Meristemi - zone intenzivne ćelijske diobe



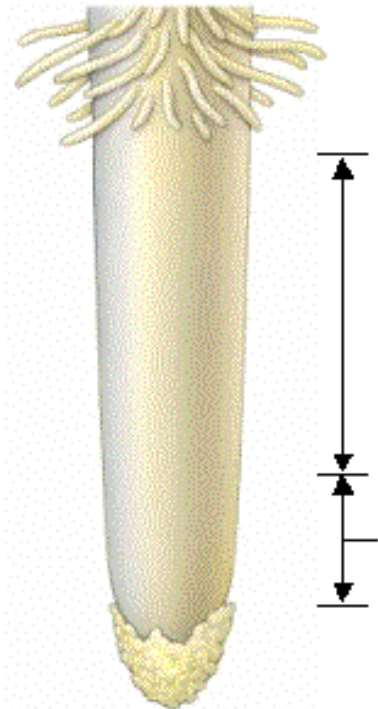
Interfazno jedro
(priprema za diobu)

Anafaza mitoze
(odvajanje hromatida i pomijeranje ka polovima)



Vršni meristem stabla (zona intenzivne diobe)

Zona izduživanja i diferencijacije primarnih tkiva stabla
(epidermis, primarna kora, primarni elementi provodnog cilindra)



Zona izduživanja i diferencijacije primarnih tkiva korijena
(rizodermis, primarna kora, primarni elementi provodnog cilindra)

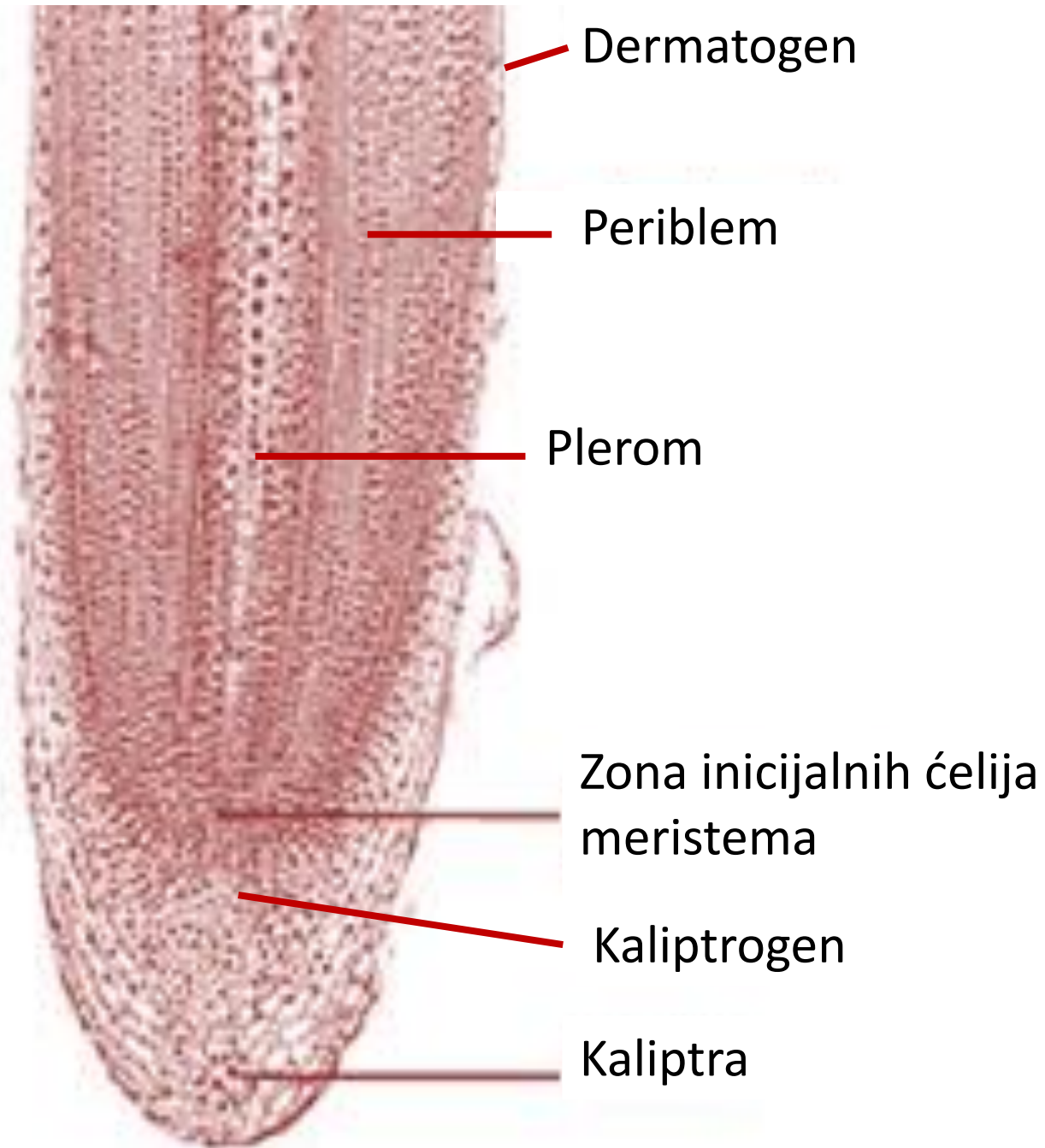
Vršni meristem korijena (zona intenzivne diobe)

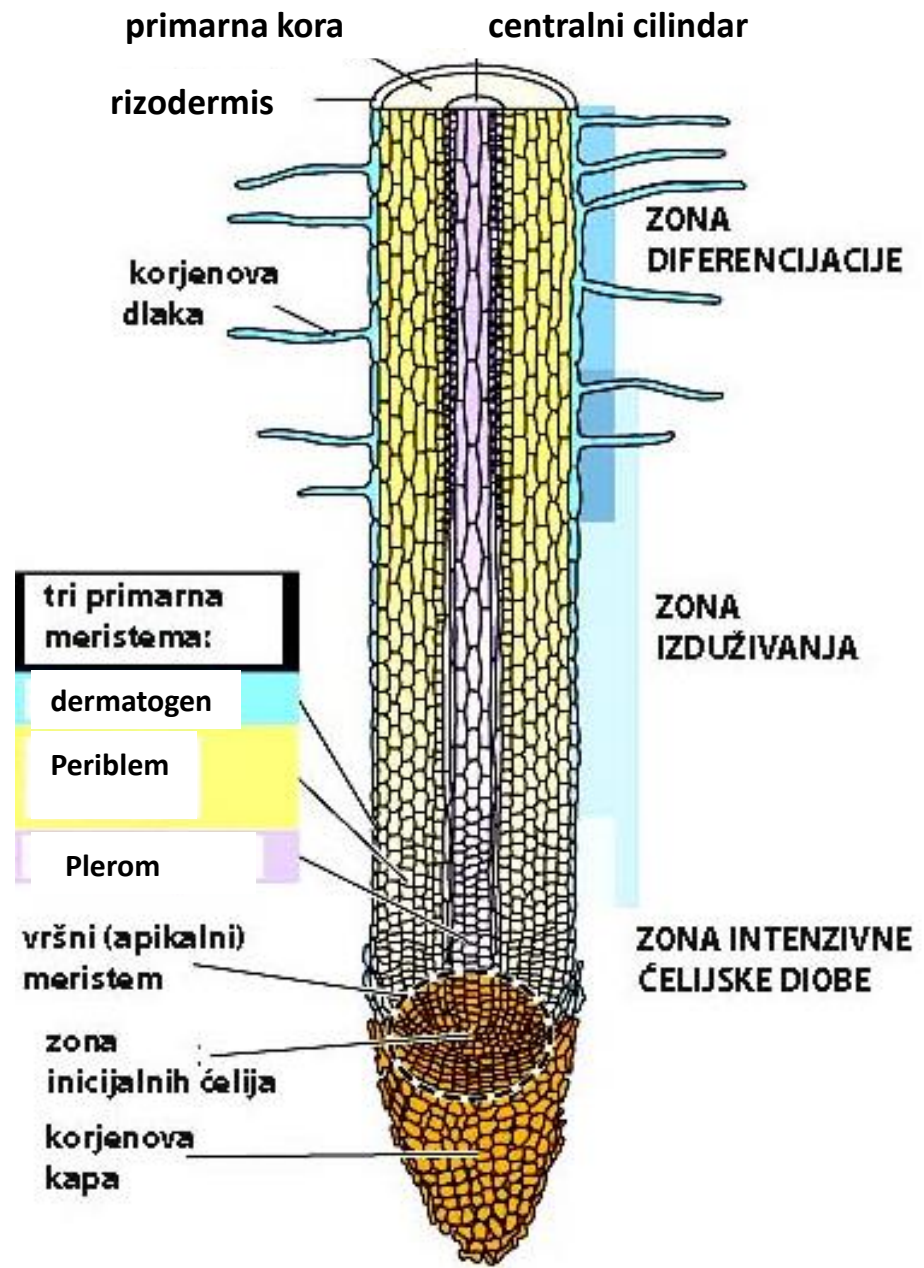
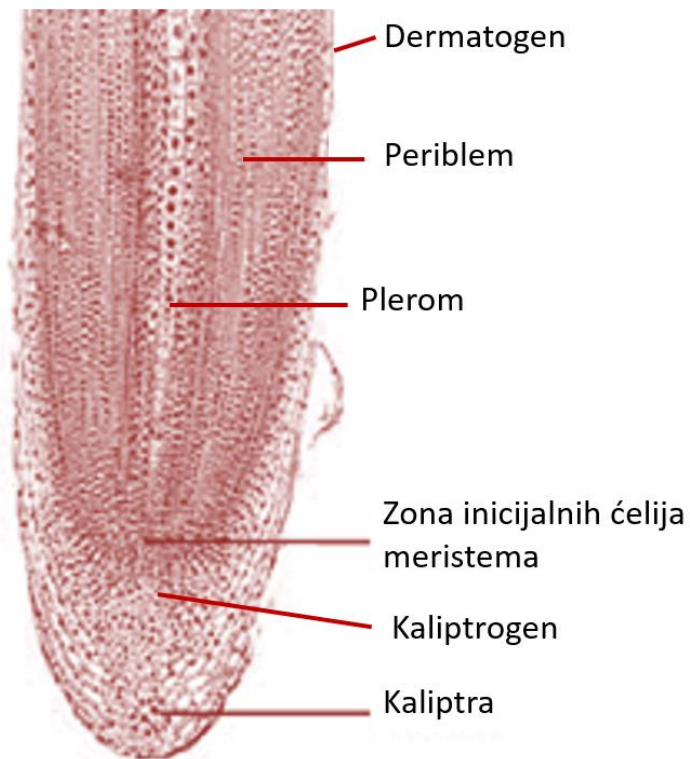
Kako se tačno zovu primarni meristemi i šta stvaraju?

Vršni meristemi u vegetativnoj kupi korijena su:

kaliptrogen, dermatogen, periblem i plerom.

Diferencijacijom njihovih ćelija nastaju: korjenova kapa (od kaliptrogena), rizodermis (od dermatogena), elementi primarne kore (od periblema) i centralnog cilindra (od pleroma).

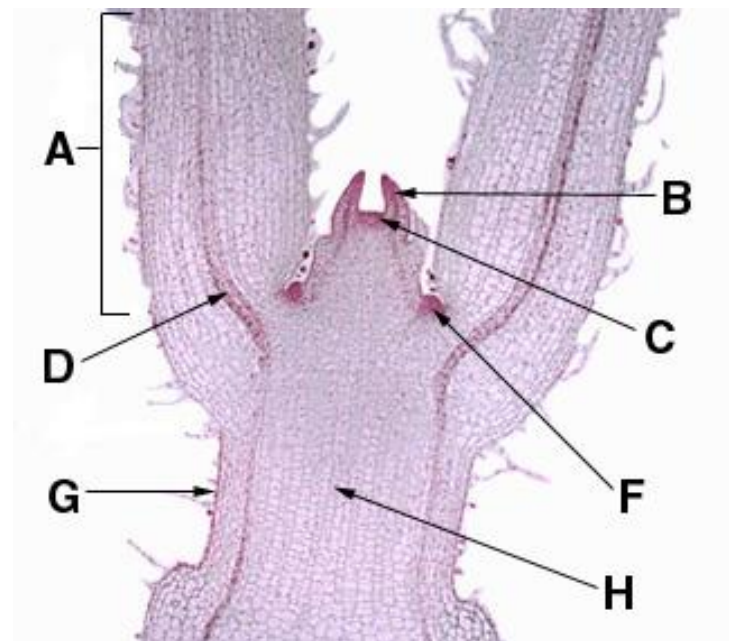
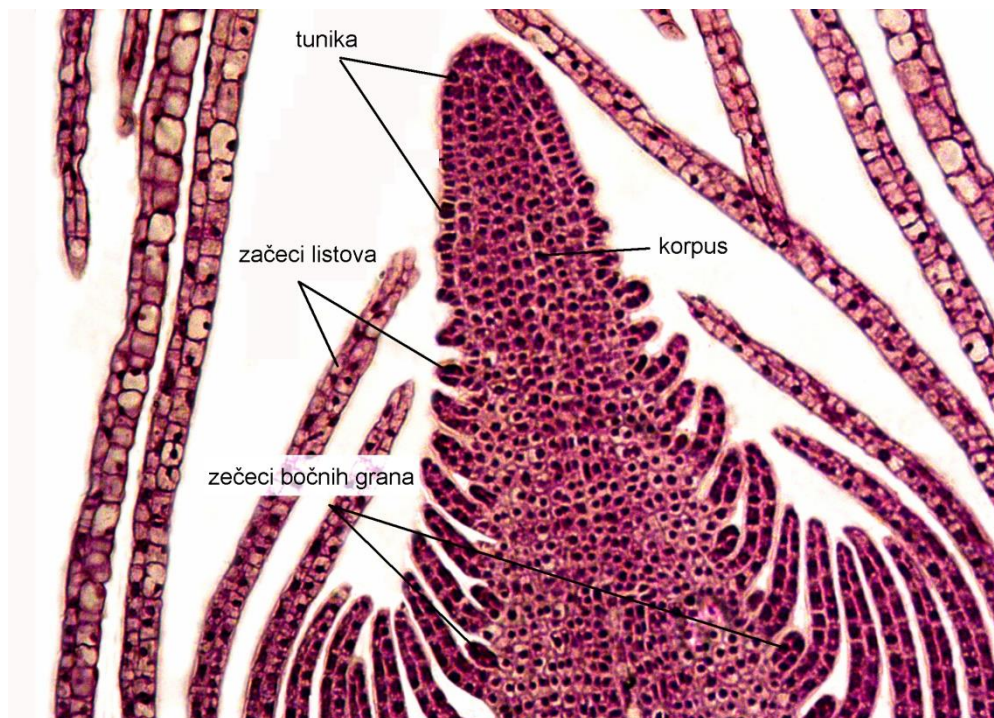




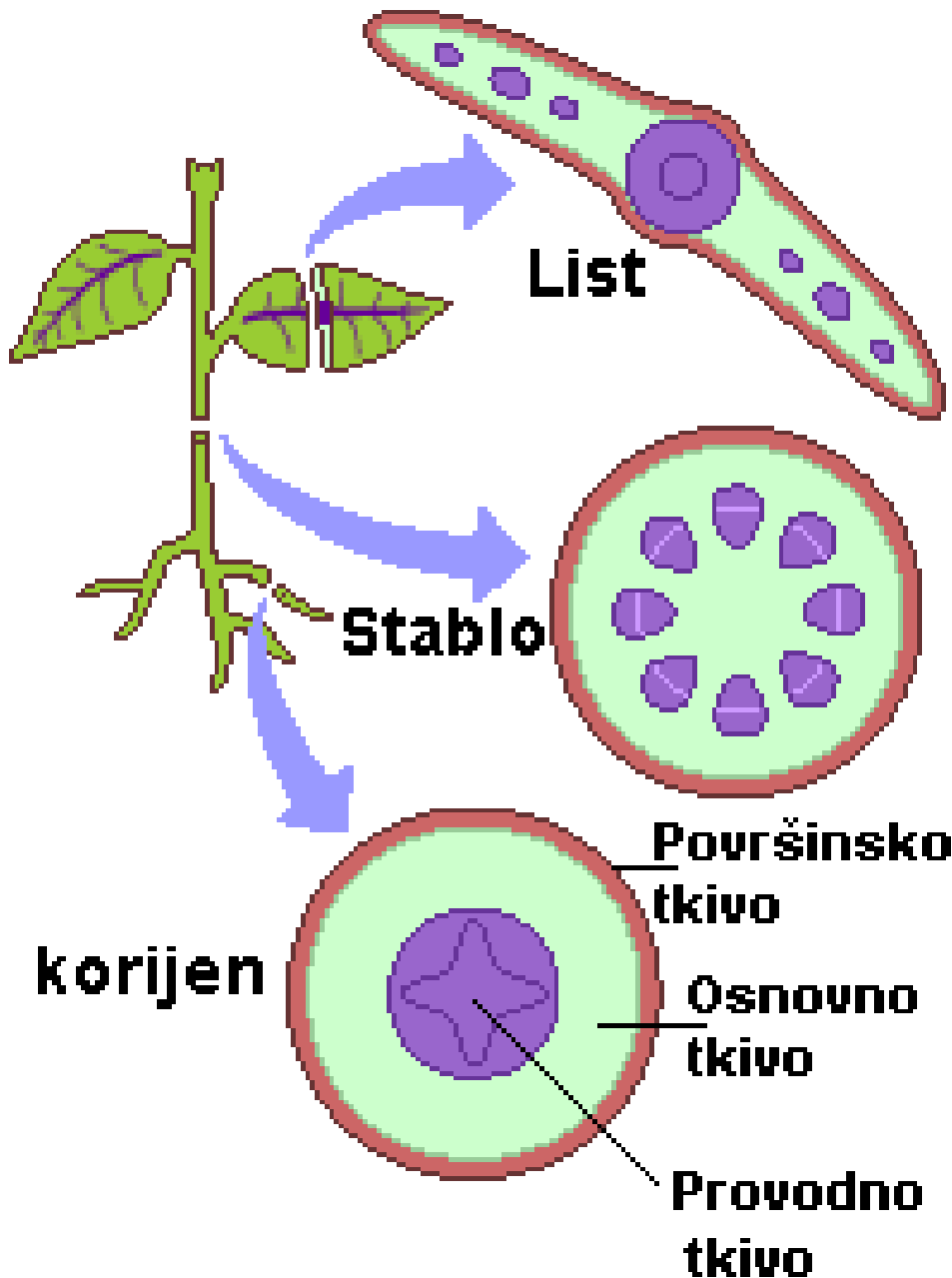
U vegetativnoj kupi stabla se nalaze vršni meristemi: **tunika** i **korpus**, odnosno **protoderm** i **osnovni meristem** i lateralni meristem **prokambijum**. Od njih nastaju trajna tkiva: epidermis (od protoderma), mehanička i parenhimska tkiva od osnovnog meristema i provodna tkiva (floem i ksilem) od prokambijuma.

Vegetativna kupa stabla

Tunika, korpus, osnovni meristem
protoderm, prokambijum



A i B- lisne primordije (starije i mlađe)
C- vršni meristem
D- prokambijum
F- bočni pupoljak
G- epidermis
H- osnovni meristem



Površinsko tkivo
izdanka nastaje od
protoderma, a
apsorpciona zona
korijena od
rizoderma!

Osnovno tkivo
(parenhimsko +
mehaničko) od
osnovnog
meristema.

Provodna tkiva od
prokambijuma.

Zahvaljujući apikalnim (vršnim) i interkalarnim (umetnutim) meristemima biljno tijelo se izdužuje, dok aktivnošću bočnih, ono deblja.

Trajna tkiva

Podjela trajnih tkiva po funkciji

- Pokorična tkiva imaju **zaštitnu ulogu**.
- Tkiva za provjetravanje – **razmjena gasova, provjetravanje**.
- Mehanička tkiva daju **potporu i/ili elastičnost**.
- Parenhimska tkiva **učestvuju u apsorpciji vode i mineralnih materijal iz okruženja, provođenju vode, neorganskih i organskih jedinjenja, vazduha, magacioniraju rezervne matrije, učestvuju u procesu fotosinteze**.
- Provodna tkiva **provode vodu, neorganska jedinjenja i rastvorena organska jedinjenja**.
- Tkiva za lučenje **stvaraju sekrete** koji se akumuliraju u biljnom tijelu ili na površini.
- **Trajna tkiva (primarna!) stvaraju sekundarne meristeme**.

- Pokorična tkiva: epidermis (primarno pokorično tkivo), peridermis i mrtva kora (sekundarna pokorična tkiva).
- Tkiva za provjetravanje: stome (primarno tkivo za provjetravanje) i lenticule (sekundarno tkivo za provjetravanje).
- Mehanička tkiva: sklerenhim, kolenhim.
- Parenhimska tkiva: rizodermis (apsorpcija vode i mineralnih materijal iz okruženja), provodni parenhim (provođenje vode, neorganskih i organskih jedinjenja), osnovni parenhim (magacioniranje), aerenhim (provođenje vazduha), hlolenhim (fotosinteza).
- Provodna tkiva: ksilem (provodi vodu i neorganska jedinjenja), floem (provodi rastvorena organska jedinjenja).
- Tkiva za lučenje (mliječne cijevi, smoni kanali, nekratije itd....).
- Neka primarna trajna tkiva stvaraju sekundarne meristeme.

Sva tkiva po porijeklu mogu biti:

primarna i sekundarna

Primarni meristemi nastaju direktno od embrionalnih ćelija i stvaraju **primarna trajna tkiva**.

Neka **primarna trajna tkiva** stiču sposobnost dediferencijacije i stvaraju **sekundarne meristeme**, čijom će daljom diferencijacijom nastati **sekundarna trajna tkiva**.

Sekundarni meristemi su:

- **Kambijum plute = kambijum kore = felogen** (nastao dediferencijacijom ćelija parehnima ili kolenhima primarne kore)
- **Interfascikularni kambijum** (nastao dediferencijacijom ćelija sržnih zraka) i **kambijalni prsten** (nastao spajanjem interfascikularnog kambijuma i prokambijuma)
- **Kambijum plute (kambijum kore ili felogen)** stvara **sekundarno poročično tkivo**: plutu i mrtvu koru.
- **Kambijalni prsten** stvara **sekundarna provodna tkiva (sekundarni floem i sekundarni ksilem)**.

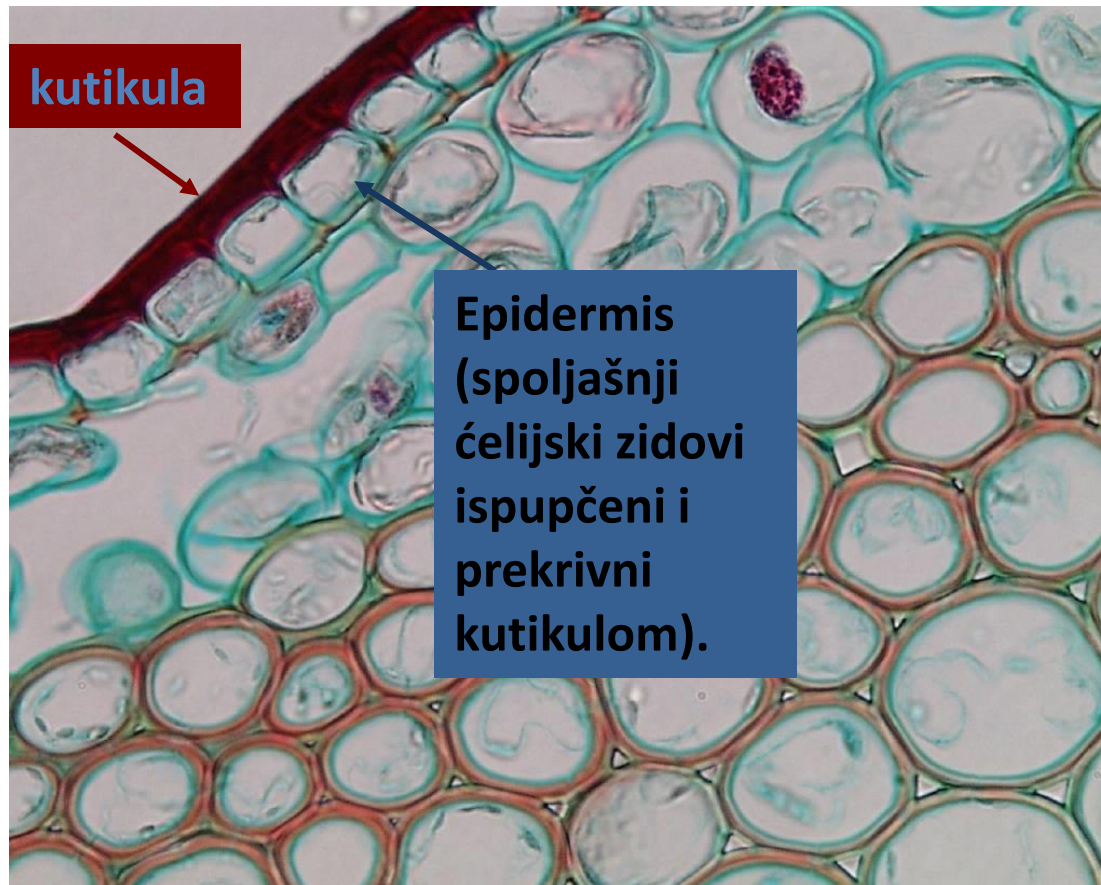
Primarna trajna tkiva:

(nastala diferencijacijom primarnih
meristema!!!)

Primarno pokorično tkivo – epidermis

Funkcije: zaštita, razmjena gasova i transpiracija

Položaj: na površini organa sa primarnom građom (stablo, list, djelovi cvijeta, mlade grančice)



Epidermis može imati dlake- trihome

- Odbijaju svjetlost; štite od herbivora; smanjuju isušivanje; privlače oprašivače, pomažu oslanjanje o druge biljke ili predmete ...
- Jednoćelijske, višećelijske, granate – karakter u taksonomiji.
- Nežljezdani trihomi.
- Žljezdani: so, nektar, lipofilne supstance, ljepljive zaštitne supstance, sok za varenje, žarne dlake

Zvezdasta dlake



Žljezdana, višećelijska dlaka



Žarna dlaka

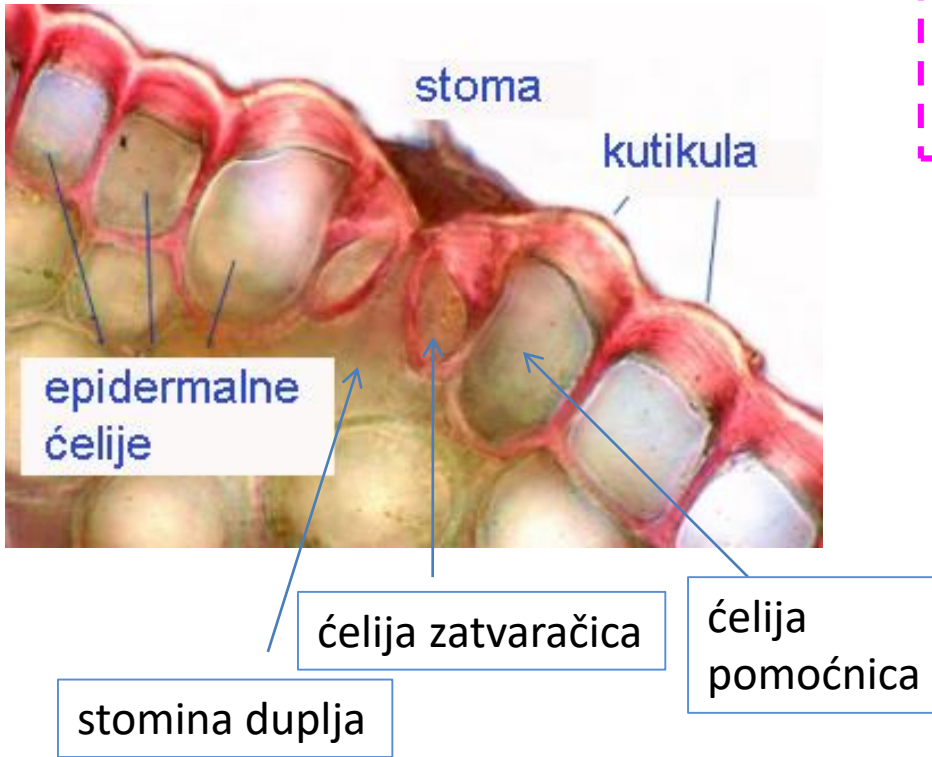


tentakule



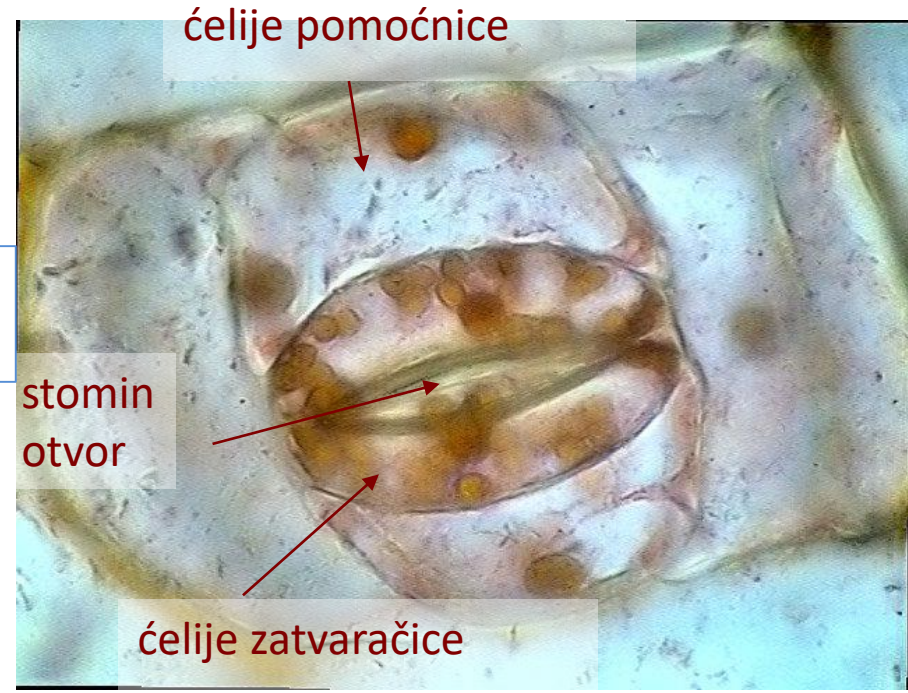
Pelim (*Salvia officinalis*) - vrsta sa gustim i sivobijelim indumentumom (dlakavim pokrivačem).

Stomin aparat



Stomin otvor, ćelije zatvaračice, ćelije pomoćnice.

Uloga: razmjena gasova, vode ...



Položaj- zavisi od ekoloških uslova na staništu. ...

Amaryllis tip stoma

Mehanička tkiva- održavanje oblika, čvrstoća, elastičnost, otpornost ...

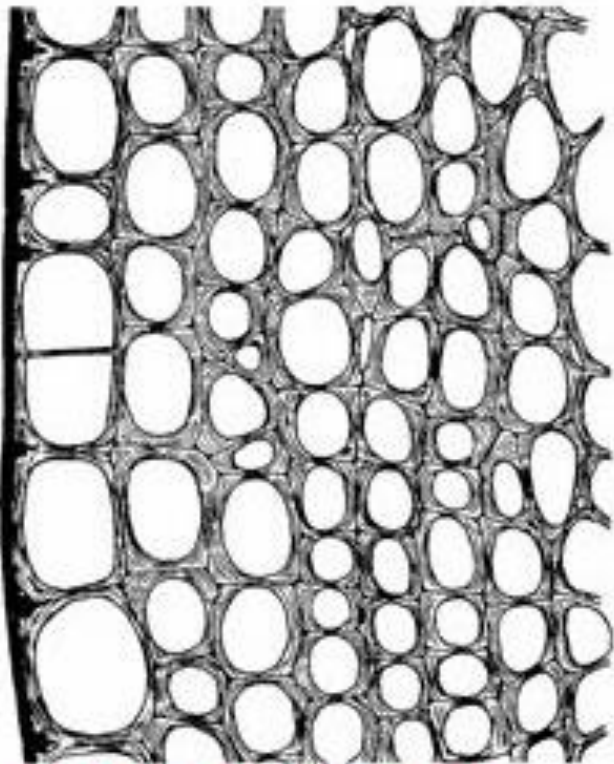
- **KOLENHIM**

- Žive ćelije sa neravnomjerno zadebljalim celuloznim zidovima.
- Pozicionirane u mladim djelovima biljke, tj. organima koji još rastu.
- 3 tipa: uglast, pločast, rastresit.

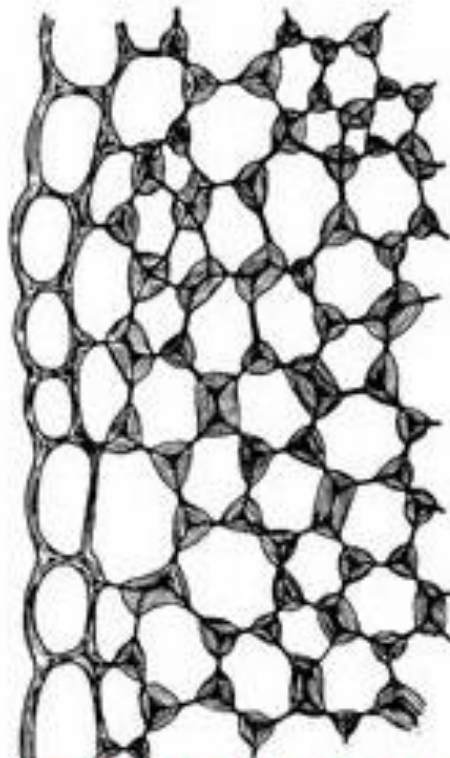
- **SKLERENHIM**

- Mrtve ćelije (u definitivnom stadijumu!!!), sa ravnomjerno zadebljalim lignifikovanim ćelijskim zidovima.
- Pozicionirane su u starijim djelovima biljke, tj. organima koji više ne rastu.
- 2 tipa: sklerenhimske ćelije i sklerenhimska vlakna.

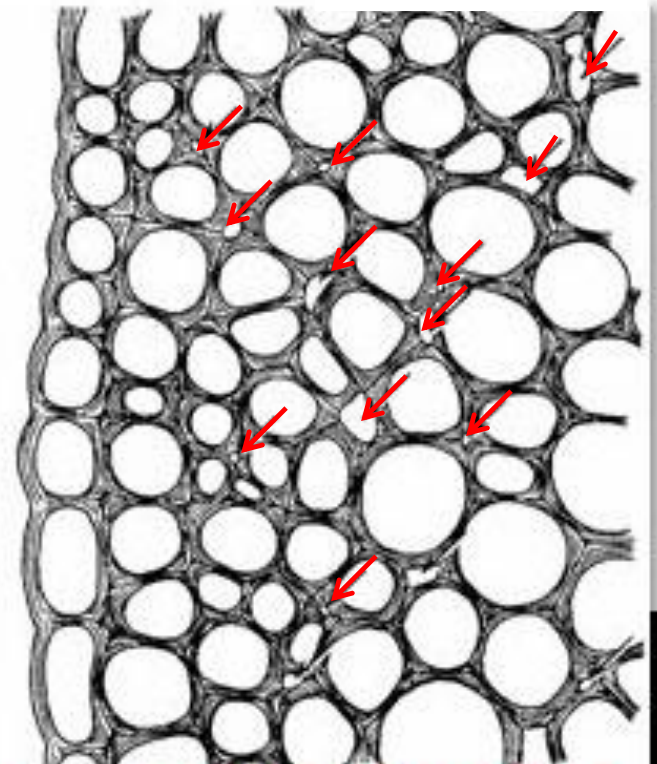
Kolenhimske ćelije



Pločasti kolenhim



Uglasti kolenhim



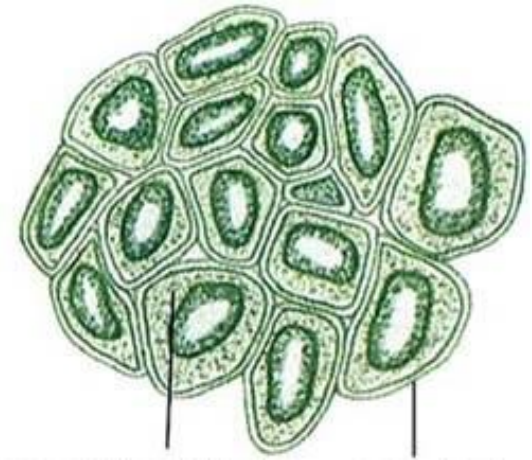
Rastresiti kolenhim

intercelulari ↑

Sklerenhim

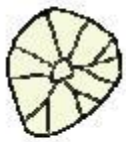
Sklerenhimske ćelije = sklereidi

- brahisklereidi
- makrosklereidi
- osteosklereidi
- asterosklereidi

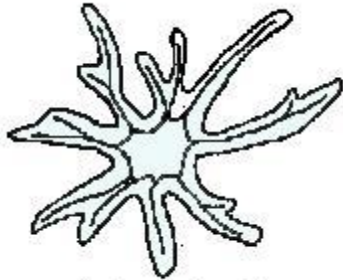


Ravnomjerno zadebljali
ćelijski zid (sekundarni)

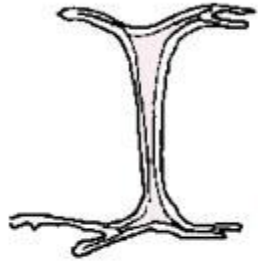
Primarni zid



brahisklereidi



asterosklereidi



osteosklereidi

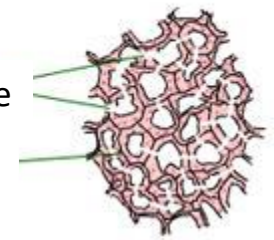


makrosklereidi



jamice

lumen



Sklerenhimska vlakna

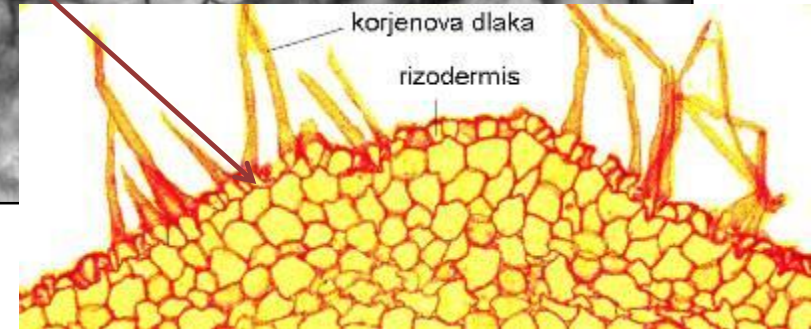
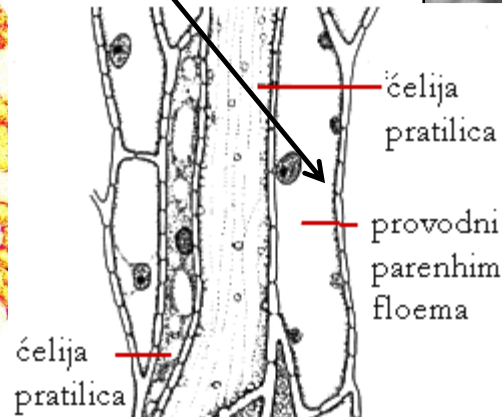
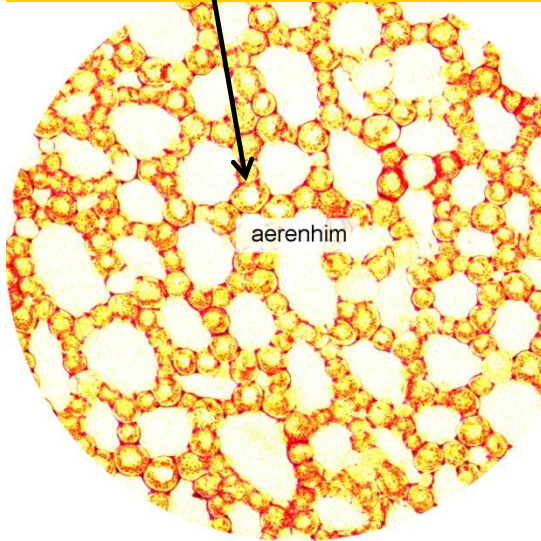
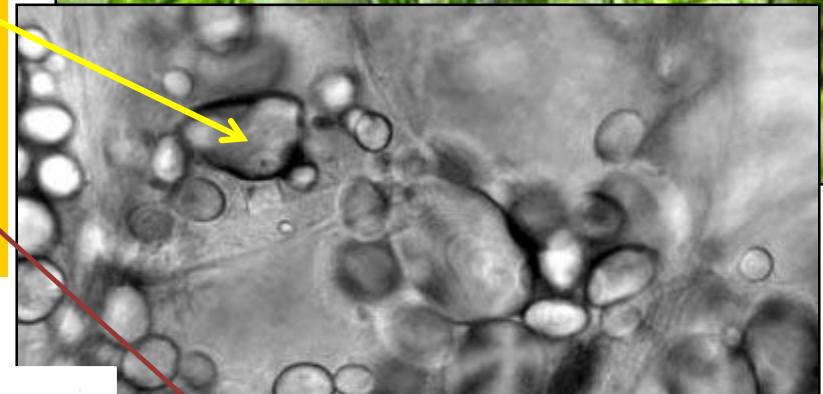
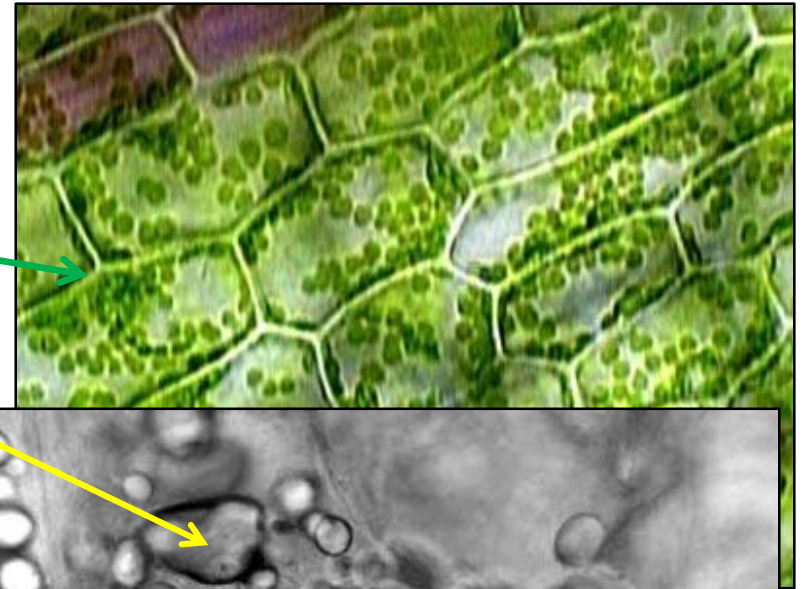
- likina vlakna (u kori)
- drvena vlakna (u drvetu)

O rasporedu mehaničkih tkiva

- Čvrstoća i otpornost biljnih organa ne zavisi samo od građe mehaničkih ćelija već i od rasporeda mehaničkog tkiva!!!

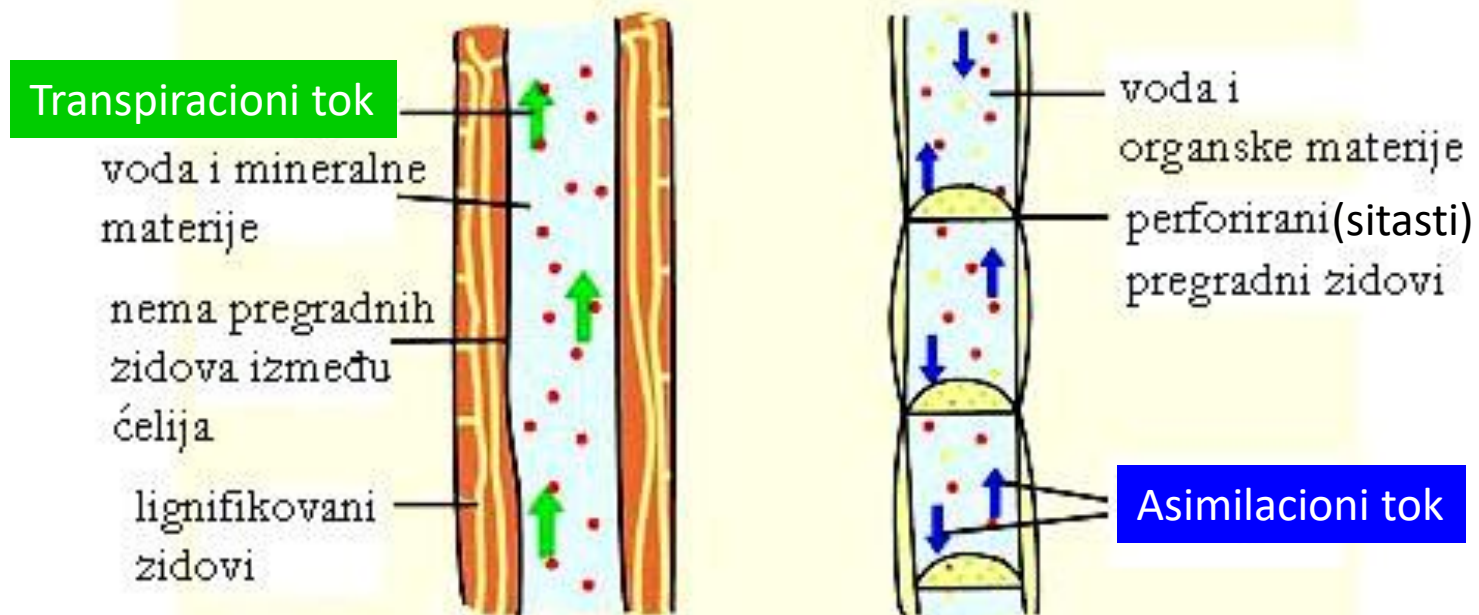
Osnovna (parenhimska) tkiva

- Čelije žive, loptaste ili izdužene; fiziološki veoma aktivne; primarni zid.
- Parenhim za fotosintezu
- Parenhim za magacioniranje
- Apsorpcioni parenhim
- Provodni parenhim
- Aerenhim



Provodna tkiva – provođenje materija kroz biljku

- Ksilem (hadrom, vazalni, drveni dio)– voda i mineralne materije
- Floem (leptom, kribralni, sitasti dio)– rastvorene organske materije
- Transpiracioni tok; asimilacioni tok

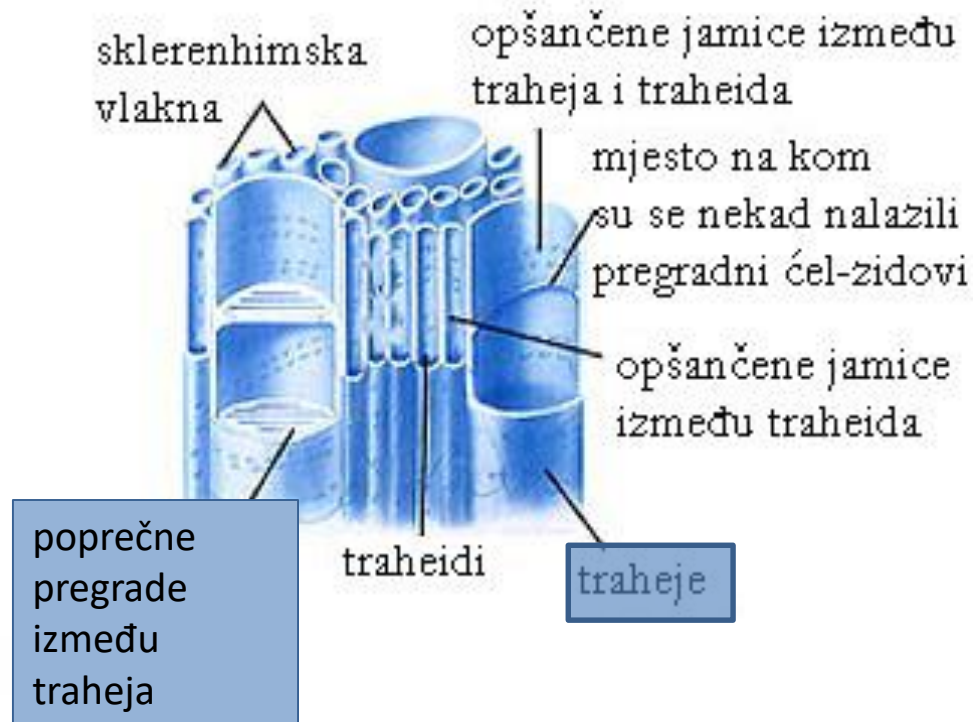
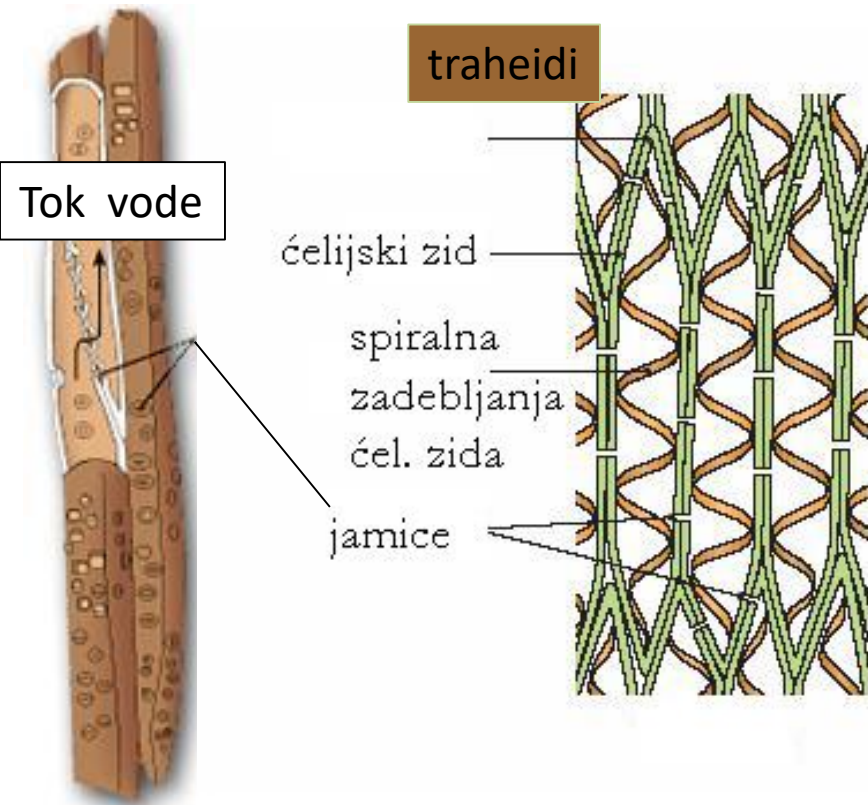


KSILEMSKI SUDOVI- TRAHEJE

FLOEMSKI SUDOVI- SITASTE CIJEVI

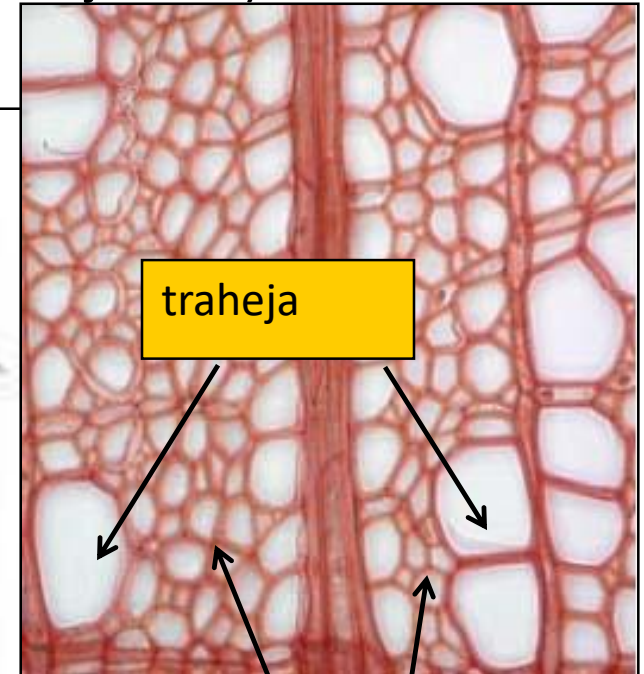
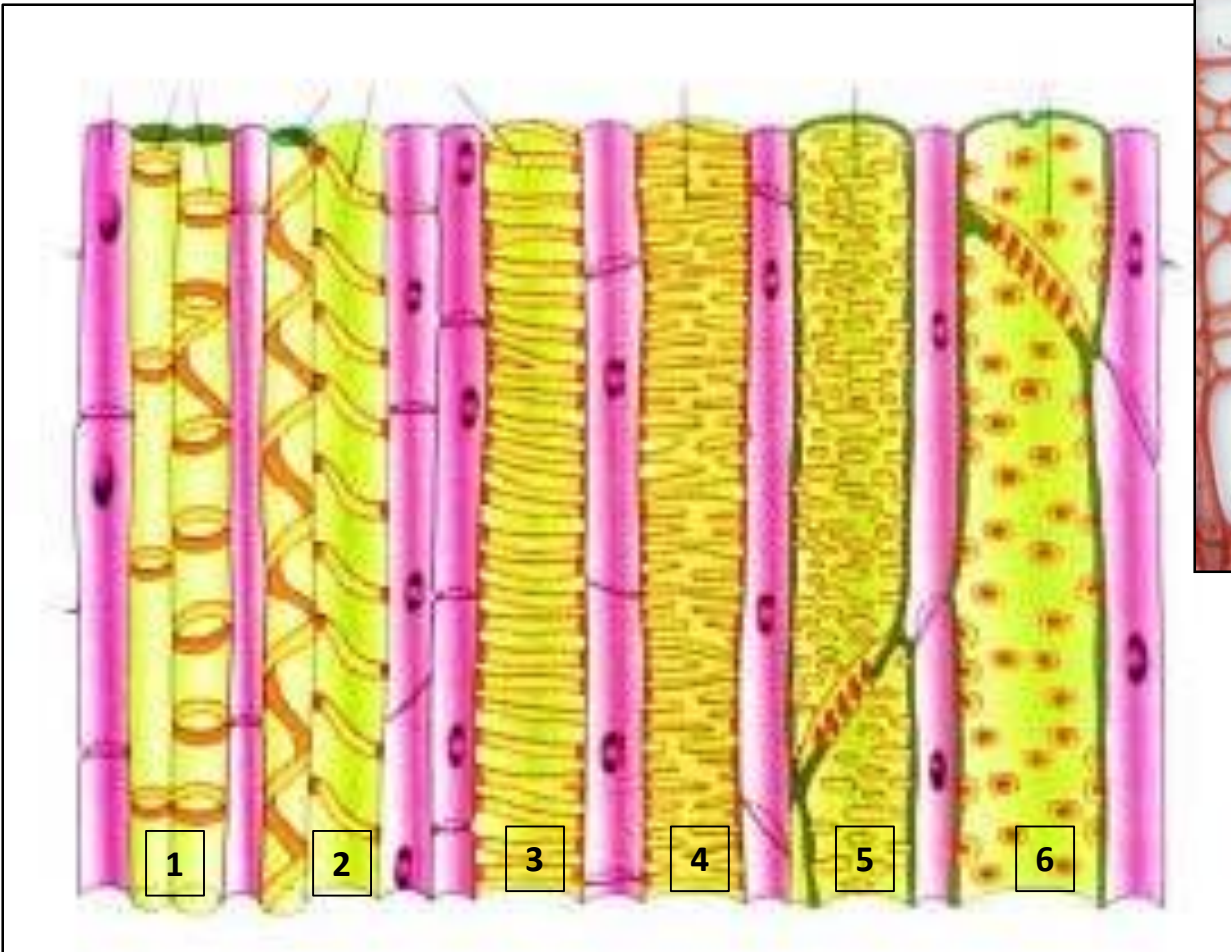
Ksilem

- Elementi kislema: traheide, traheje, provodni parenhim, sklerenhim



Tipovi traheja

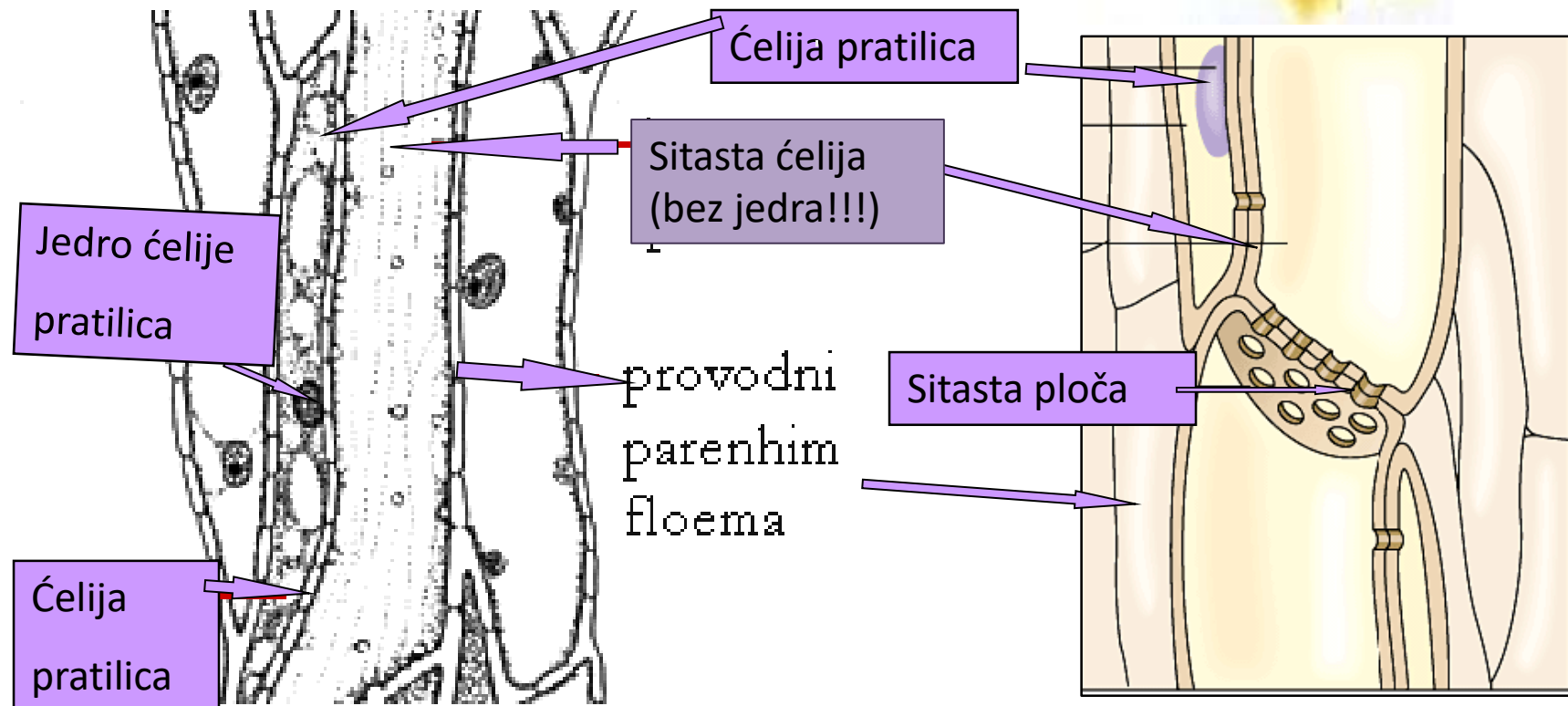
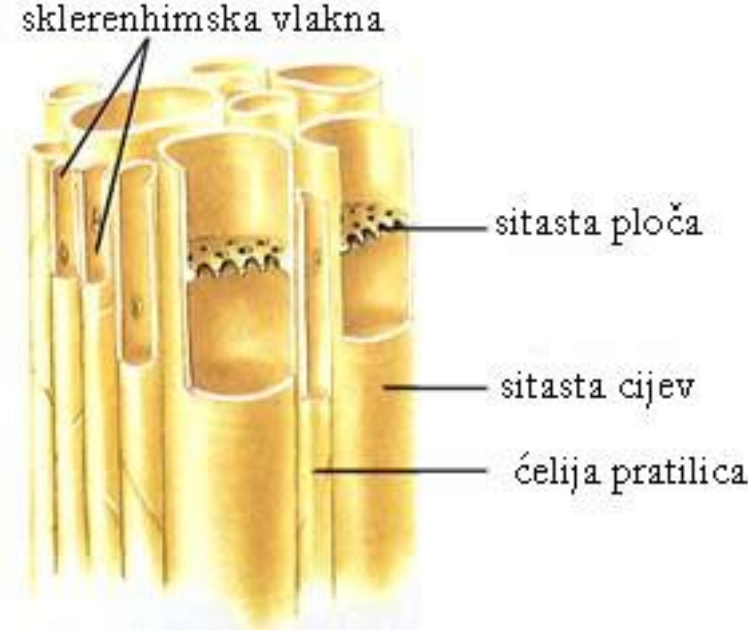
(evolutivno mlađi elementi, zastupljeni samo kod cvjetnica)



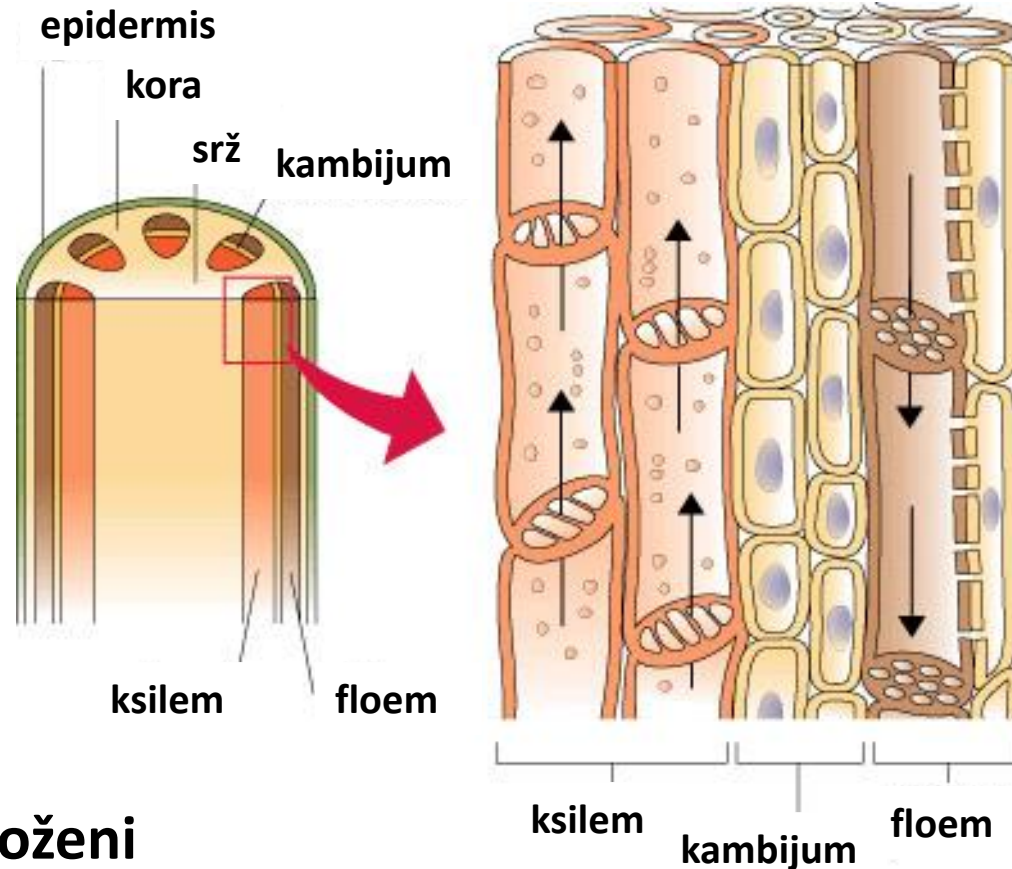
1- prstenast, 2- spiralan, 3- ljestvičast, 4- mrežast, 5, 6- jamičast

Floem

- Elementi floema: sitaste cijevi, ćelije pratilice, floemski parenhim, sklerenhim.



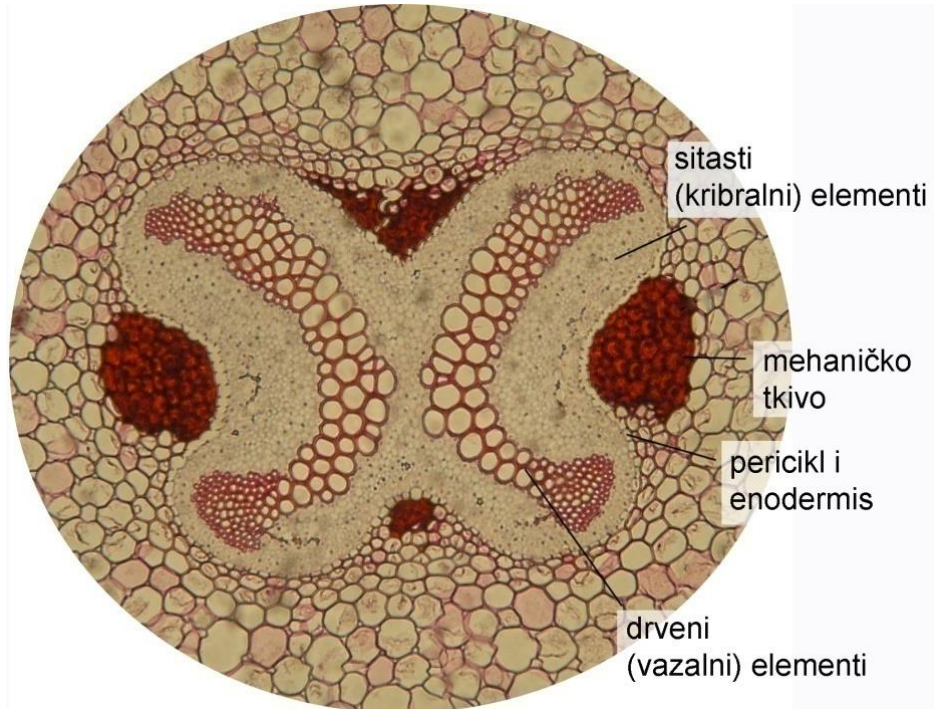
Klasifikacija provodnih snopića



- **Prosti, složeni**
- **Zatvoreni, otvoreni**
- **Koncentrični**, (amfikribralni, amfivazalni), **kolateralni** (elementi se dodiruju i na istom su radijusu) i **radijalni** (elementi su poređani naizmjenično, tako da svaki floem i svaki ksilem zauzimaju poseban radijus)

Koncentrični (jedan od elemenata snopića je u centru)

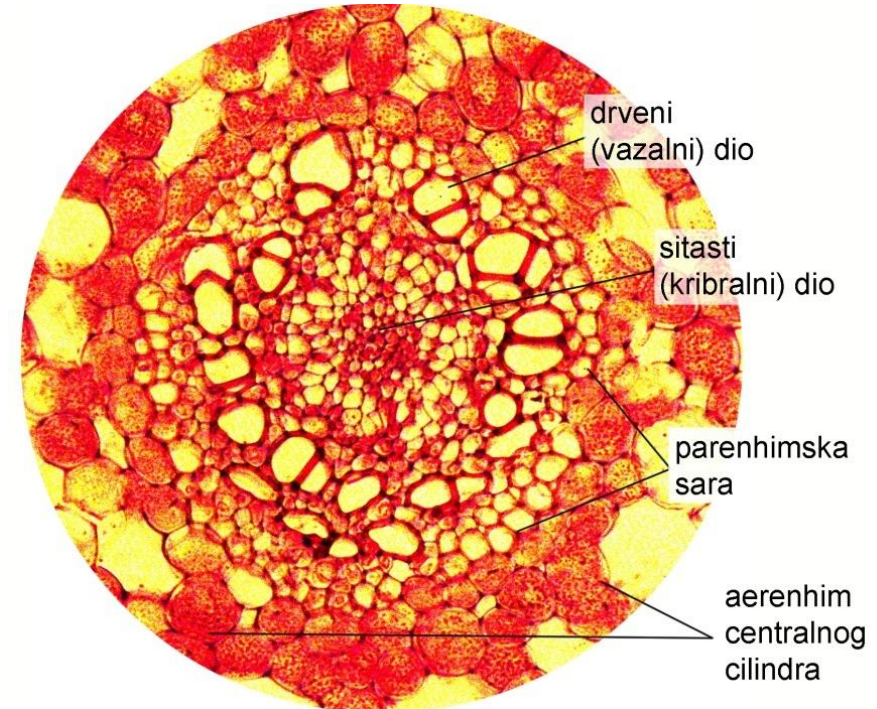
Amfikribralni (hadrocentrični)



Amfi- okolo, sa svih strana
Kribralni- sitasti dio
Hadrom- drveni dio
Centričan- središnji

Na presjeku rizoma paprati „Jelenji jezik”

Amfivazalni (leptocentrični)

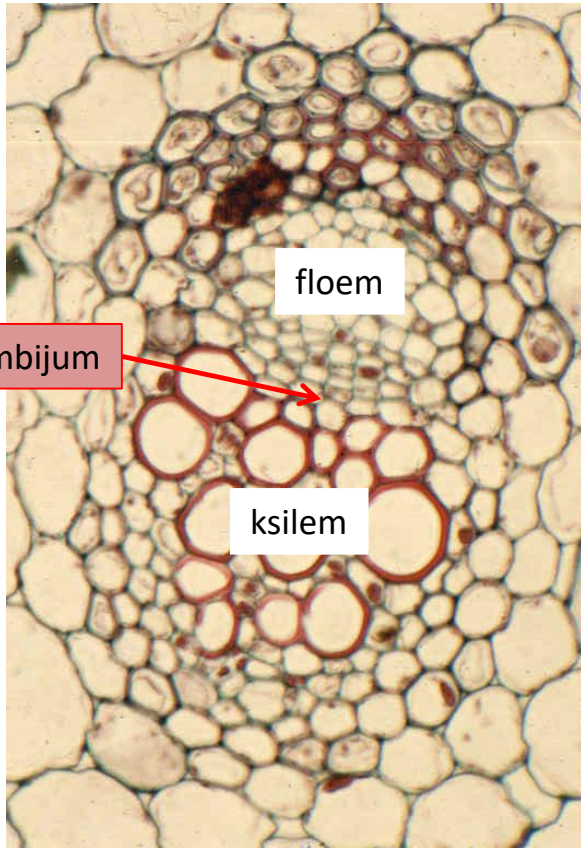


Amfi- okolo, sa svih strana
Vazalni- drveni dio
Leptom- sitasti dio
Centričan- središnji

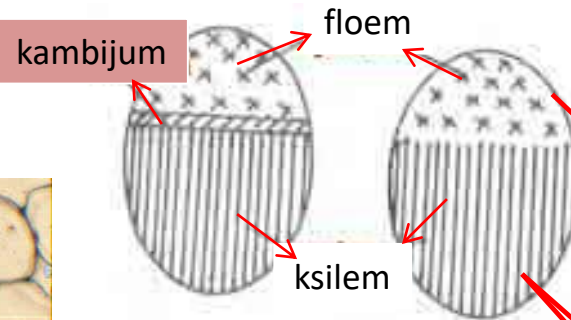
Na presjeku rizoma iđirota

Kolateralni (elementi su na istom radijusu)

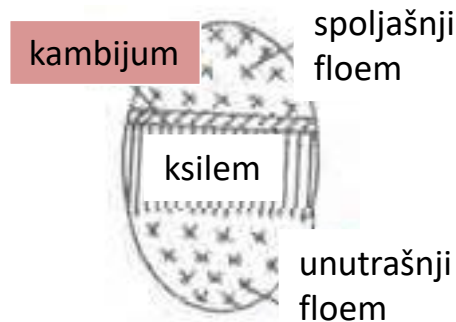
Otvoreni kolateralni provodni snopić



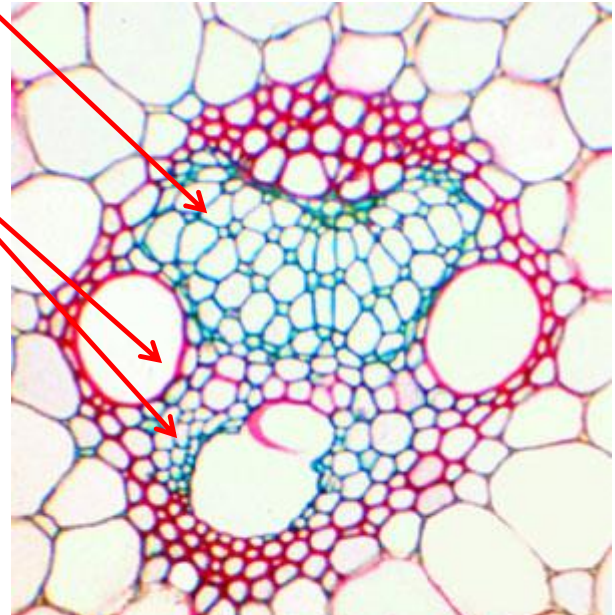
Na presjeku stabla ljutića



Otvoreni bikolateralni provodni snopić



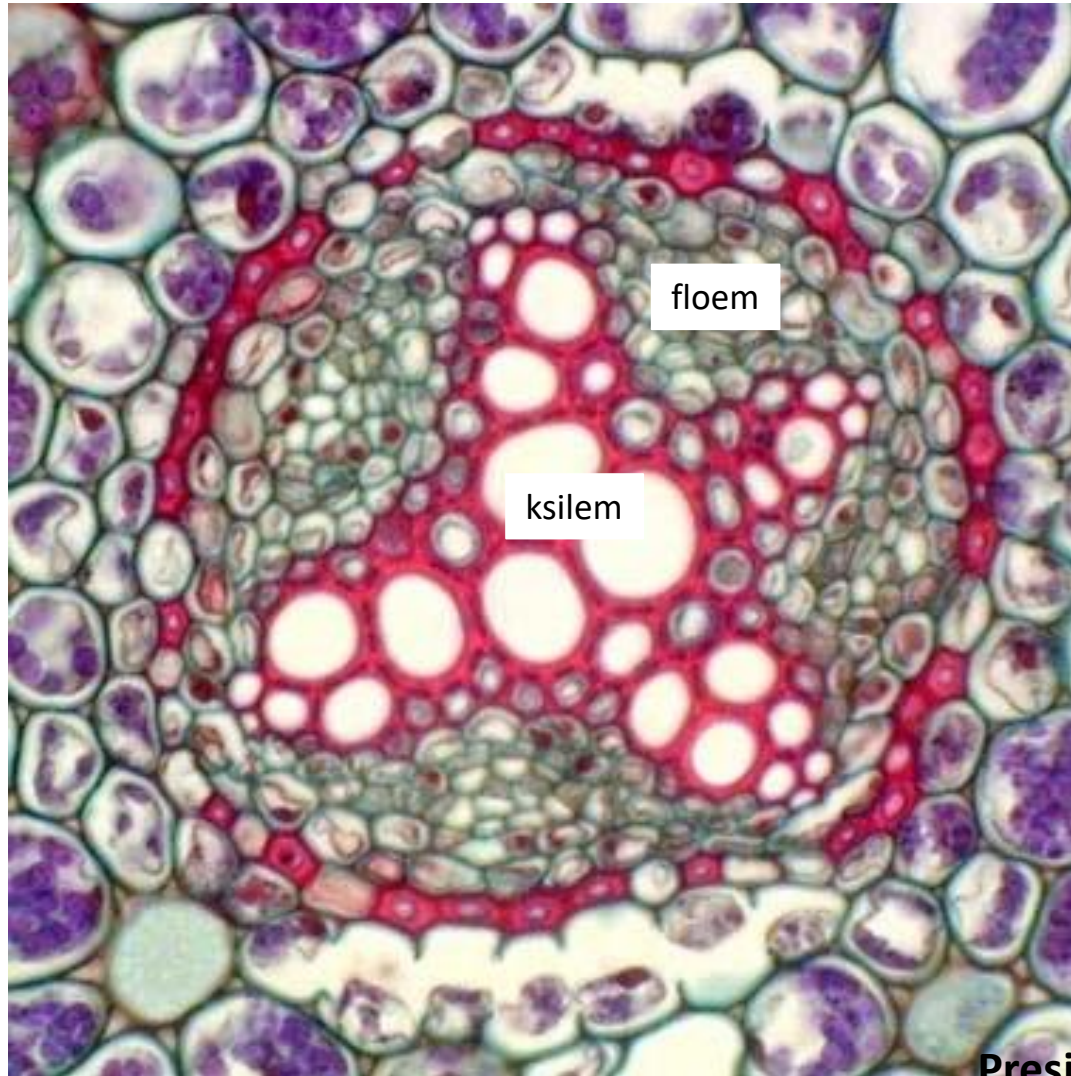
Zatvoreni kolateralni provodni snopić



Na presjeku stabla kukuruza

Pr. Presjek stabla tikve

Radijalni (elementi su raspoređeni naizmjenično i svaki je na svom radijusu)



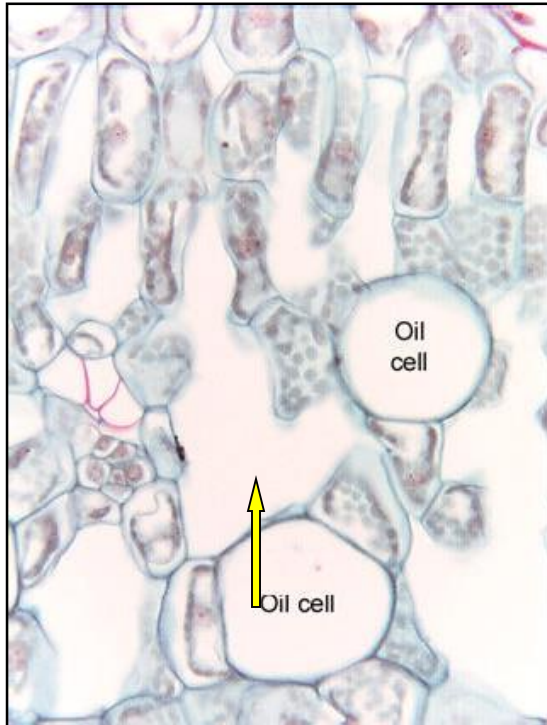
Presjek kroz korijen ljutića

Tkiva za lučenje

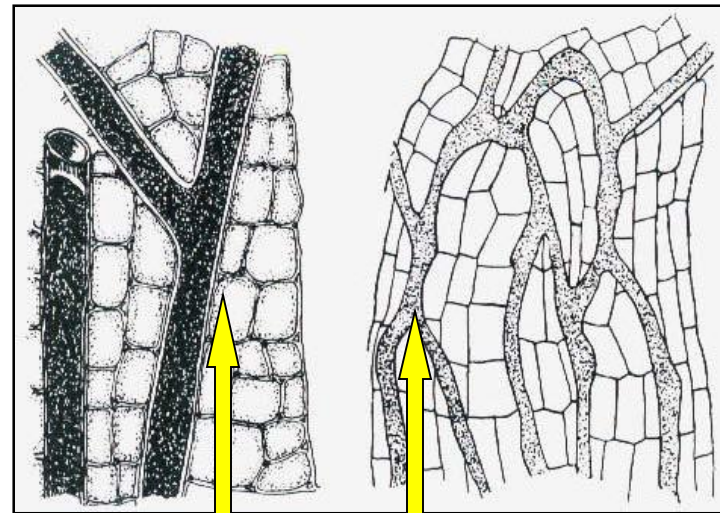
Sekretorna i žljezdana tkiva

- Sekreti – čvrsti (kristali) ili tečni produkti metabolizma (etarska ulja, sluzi, smole itd.) koji ostaju ili u samim **ćelijama ili tkivima (sekretornim)** ili se izlučuju u intercelulare ili na samu površinu biljnog tijela (**žljezdane ćelije i tkiva**).
- Endogeno, egzogeno

Sekretorne ćelije i tkiva



Idioblasti (uljane ćelije)



Mliječne cijevi



Žlijezdane ćelije i tkiva

- Žlijezdane dlake
- Nektarije (floralne i ekstrafloralne)
- Hidatode



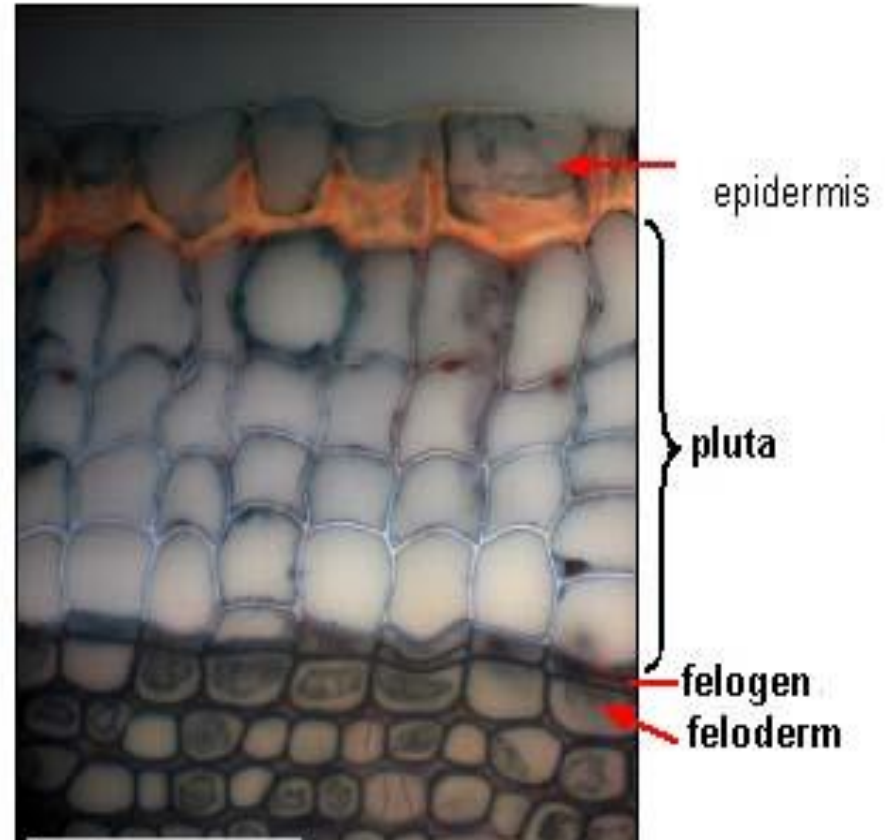
Floralne nekratije

Sekundarna trajna tkiva
(nastala dediferencijacijom ćelija nekih primarnih trajnih tkiva)

- Sekundarna pokorična tkiva (peridermis i mrtva kora)
- Sekundarna tkiva za provjetravanje (lenticеле)
- Sekundarna provodna tkiva

Periderm= pluta+felogen+feloderm

- Zamjenjuje epidermis, nalazi se na površini starijih dijelova višegodišnjih biljaka.
- Dobra zaštita od isušivanja, omogućava prezimljavanje.



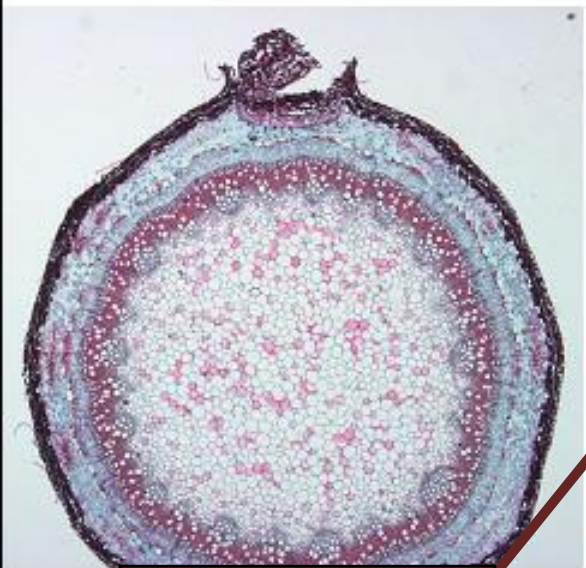
Mrtva kora

Sekundarna tkiva za provjetravanje

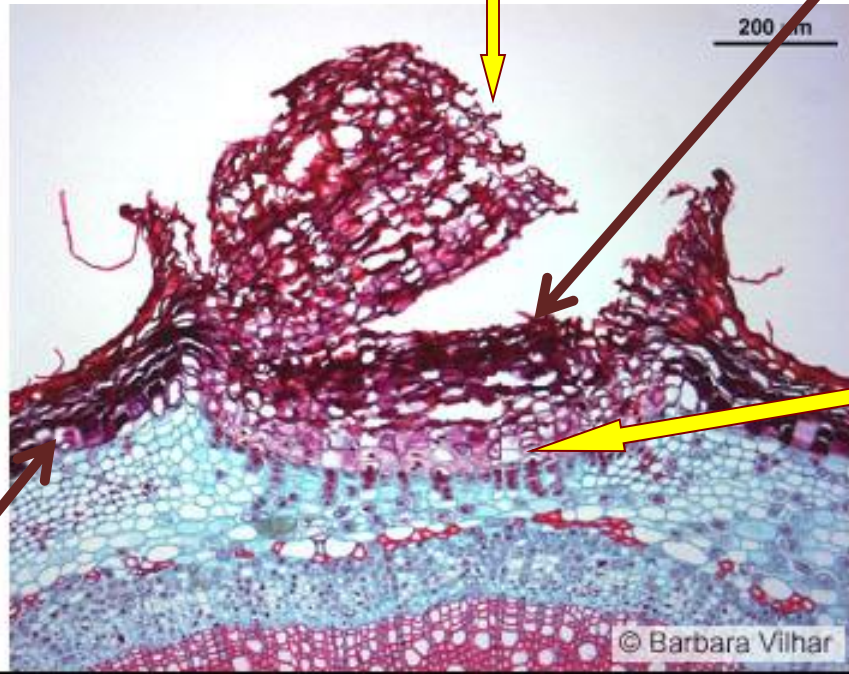


lenticela

Rastresito tkivo za provjetravanje



Felogen plute



Felogen lenticеле

© Barbara Vilhar

Sekundarni ksilem ili sekundarno drvo

- Elementi sekundarnog ksilema nastaju od kambijalnog prstena!
- Sekundarni ksilem vrši istu funkciju kao i primarni – transport vode i neograničanih materija.

Sekundarni ksilem = sekundarno drvo

- Elementi: traheide, traheje, provodni parenhim, drveni zraci, drvena vlakna (sklerenhimska vlakna= libriform)
- Sekundarni ksilem- nastaje od unutrašnjih ćelija kambijalnog prstena

Sekundarni floem = sekundarna kora

- Elementi floema: sitaste cijevi, ćelije pratilice, floemski parenhim, korini zraci, sklerenhimska (likina) vlakna
- Sekundarni floem- nastao od spoljašnjih ćelija kambijalnog prstena

Sekundarna tkiva

Tvorna tkiva:

Trajna tkiva:

